

DERWENT-ACC-NO: 1998-010381

DERWENT-WEEK: 199802

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Lubricating coating for ejector pins in pressure
diecasting tools - has surface hardness of 30 - 50 HRC
and consists of boron nitride particles embedded in
matrix of chemically deposited nickel@

PATENT-ASSIGNEE: DREI-S-WERK PRAEZISIONSWERKZEUGE
GMBH[DREIN], HASCO
NORMALIEN HASENCLEVER GMBH[HASCN]

PRIORITY-DATA: 1996DE-1019908 (May 20, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 19720927 A1	November 27, 1997	N/A	005 B22D 017/22

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19720927A1	N/A	1997DE-1020927 May 20, 1997

INT-CL (IPC): B22D017/22, B29C045/33

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19720927A

BASIC-ABSTRACT:

A tool for pressure or injection moulding of metals and/or plastics has at least two functional elements which slide relative to each other. The sliding surface (21) of one of the elements (10) is covered with a lubricating layer (17) consisting of a matrix (18), e.g. chemically deposited nickel, containing particles of a lubricating additive (19) of boron nitride. The hardness of the sliding surface is about 30 - 50 HRC and is lower than the hardness of the mating surface on the other element.

USE - Wear resistant lubricating coating for sliding surfaces on injection moulding and pressure die casting tools, especially for ejector pins.

ADVANTAGE - the coating resists temperatures of at least 650 deg. C so that it can be used for metal die casting tools.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/2

DERWENT-CLASS: A32 M22 P53

CPI-CODES: A11-B04; A11-B12C; A11-C06; M22-G03D; M22-G03G;

----- KWIC -----

Title - TIX (1):

Lubricating coating for ejector pins in pressure diecasting tools - has surface hardness of 30 - 50 HRC and consists of boron nitride particles embedded in matrix of chemically deposited nickel@



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 20 927 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 22 D 17/22
B 29 C 45/33

②1 Aktenzeichen: 197 20 927.0
②2 Anmeldetag: 20. 5. 97
③ Offenlegungstag: 27. 11. 97

DE 197 20 927 A 1

⑥6 Innere Priorität:

196 19 908.5 20.05.96

⑦1 Anmelder:

Hasco-Normalien Hasenclever GmbH + Co, 58513
Lüdenscheid, DE; Drei-S-Werk Präzisionswerkzeuge
GmbH & Co Fertigungs-KG, 91126 Schwabach, DE

⑦4 Vertreter:

Patentanwälte Ostriga, Sonnet & Wirths, 42275
Wuppertal

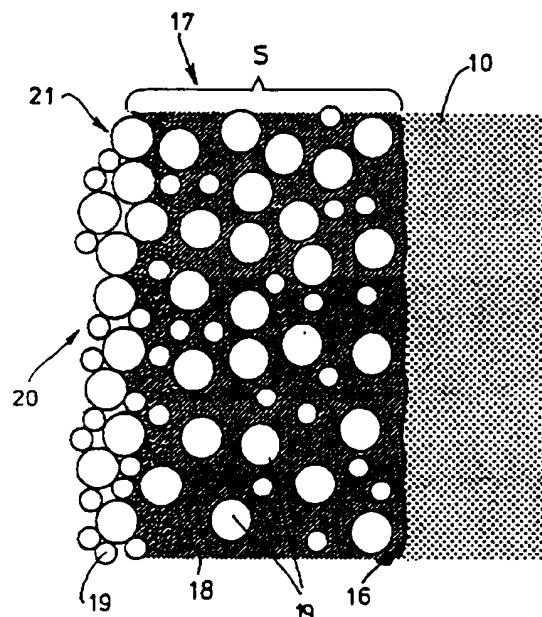
⑦2 Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Werkzeugform zum Druck- oder Spritzgießen von Metallen und/oder Kunststoffen

- ⑤7 Eine Werkzeugform zum Druck- oder Spritzgießen von Metallen und/oder Kunststoffen weist mindestens zwei relativ zueinander gleitbewegliche Funktionselemente (10) auf. Ein Funktionselement (10) ist zumindest auf Bereichen seiner Oberfläche (16) mit einer eine Gleitfläche (21) bildenden Gleitschicht (17) versehen. Die Matrix (18) der Gleitschicht (17) weist einen Zusatzstoff (19) auf, dessen Partikel aus Bonitrid bestehen. Die Härte der Gleitfläche (21) der Gleitschicht (17) beträgt etwa 30-50 HRC. Die so gebildete Gleitschicht (17) kann Temperaturen von mindestens 650°C ertragen.



DE 197 20 927 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 97 702 048/662

7/23

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugform zum Druck- oder Spritzgießen von Metallen und/oder Kunststoffen entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Werkzeugform ist in einem vorveröffentlichten sechsseitigen Faltblatt "Chemisch Nickel-Beschichtungen in der Kunststoffverarbeitung und für den Werkzeug- und Formenbau" der Novo-Plan GmbH Oberflächen- und Werkstofftechnik, D-73430 Aalen, beschrieben. Mit einer Gleitbeschichtung versehene gleitbewegliche Funktionselemente einer Werkzeugform sind z. B. Gewinde, Schieber oder auch Auswerferhülsen und Auswerferstifte.

Ansonsten ohne Gleitbeschichtung verwendete Auswerferstifte sind z. B. in dem Prospekt "Auswerfer-Programm" 6/93 (s. dort Seite 19) der HASCO-Normalien Hasenclever GmbH + Co, D-58513 Lüdenscheid, beschrieben. Demnach weisen Auswerferstifte im Bereich ihres Schaftes eine Oberflächenhärte von 60 ± 2 HRC auf, sind demnach wesentlich härter als die die Auswerferschäfte umgebenden und Gleitführungen darstellenden Bohrlochwandungen von aus Maschinenbau-Stahl bestehenden Werkzeugplatten mit einer Härte von etwa 45 HRC.

Bei der vorbekannten Härtepaarung kann es gegebenenfalls zu einem Verschleiß (sogenanntes Auslaufen der Bohrung) der Bohrlochwandung kommen, was zu einem unzulässig großen formplattenseitigen formbildenden Ringspalt führen kann, der lästige Auswerfermarkierungen auf dem fertigen Artikel hinterläßt.

Demgegenüber ergibt entsprechend dem vorerwähnten Faltblatt der Novo-Plan GmbH eine Gleitbeschichtung von Auswerfer-Schäften mit chemisch Nickel/PTFE mit einer Oberflächenhärte von ca. 30–35 HRC folgenden Effekt: Da die Oberfläche der Gleitbeschichtung des Auswerfers eine wesentlich geringere Härte als die formplattenseitige Innenfläche (Werkzeugstahl mit einer Härte von etwa 45 HRC) besitzt, verschleißt nur die Gleitbeschichtung, was aber erst nach sehr langer Standzeit unter Schmierfilmbildung erfolgt. Da die Stärke der Gleitbeschichtung frei wählbar ist, ist auch das durch die Verschleißrate der Gleitbeschichtung entstehende geringfügig vergrößerte Passungsspiel im Unterschied zu unbeschichteten Auswerferstiften von vornherein eingegrenzt und definiert. Der Vorteil eines mit chemisch Nickel/PTFE beschichteten gleitbeweglichen Funktionselementes besteht also darin, daß dieses erst nach längerer Standzeit, ohne daß Verschleißerscheinungen an der Gegengleitfläche auftreten, ausgewechselt werden muß, wenn die Schmierfilmbildung erschöpft ist.

Der Nachteil der mit einer Gleitbeschichtung aus chemisch Nickel/PTFE versehenen gleitbeweglichen Funktionselemente besteht indessen darin, daß eine solche Beschichtung maximal nur 250°C erträgt, demnach für Werkzeugformen höherer Temperaturführung, also auch für Metall-Druckgießformen, nicht verwendbar ist.

Aus der DE-Z "Gießerei-Praxis", Nr. 9-1993 S. 166–169 ist es bekannt, zur Vermeidung von Metallanschweißungen in Druckgießformen deren Gravurflächen mit Titanitrid (TiN) zu bedampfen oder die Gravurflächen in einem Salzbad-Diffusionsverfahren mit Vanadincarbid (VC) zu beschichten.

Aus dem DE-B "Hitzebeständige Korrosions-, Wärme- und Verschleißschutzschichten" von A.A. Appen und A. Petzold ist es bekannt, einen nichtmetallischen

keramikähnlichen Hartstoff Borozon (BN) als Komposit-Bestandteil einer elektrochemischen Dispersions-schicht zu verwenden, deren Metallanteil aus Nickel (Ni) besteht. Bei dem Hartstoff Borozon (BN) handelt es sich um eine kubische Variante, deren Mohs-Härte nahezu an die des Diamanten (Mohs-Härte 10) heranreicht. Die kubische Variante des Bornitrids wird auch als "anorganischer Diamant" bezeichnet.

Ausgehend von einer Werkzeugform mit gleitbeweglichen Funktionselementen, welche entsprechend dem vorerwähnten Faltblatt der Novo-Plan GmbH Oberflächen- und Werkstofftechnik mit einer Gleitbeschichtung aus chemisch Nickel/PTFE versehen sind, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einem Gleitverschleiß unterliegende Funktionselemente von Werkzeugformen zum Druck- oder Spritzgießen von Metallen und/oder Kunststoffen mit einer derartigen Gleitbeschichtung zu versehen, die in der Lage ist, wesentlich höhere Temperaturen als bisher zu ertragen.

Entsprechend der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der in der Matrix der Gleitschicht eines der beiden Funktionselemente eingelagerte, die Partikel bildende Zusatzstoff aus Bornitrid besteht, und daß die Härte der Gleitfläche der Gleitschicht etwa 30–50 HRC beträgt.

Die Härte der Gleitfläche der Gleitschicht von etwa 30–50 HRC besagt zugleich, daß als Zusatzstoff nicht etwa die kubische Variante des Bornitrids (BN) sondern ausschließlich die hexagonale Kristallform des Bornitrids (BN) in Frage kommt. Das hexagonale Bornitrid (Mohs-Härte 1–2) besitzt ein Schichtengitter wie Graphit und wird deshalb auch "weißer Graphit" genannt.

Ein entsprechend der Erfindung ausgerüstetes gleitbewegliches Funktionselement, wie z. B. ein Auswerferstift oder Auswerferstift oder eine Auswerferhülse, erträgt Temperaturen von mindestens etwa 650°C.

Entsprechend der Erfindung wirkt die Gleitschicht als Dauerschmierschicht ohne zusätzliche Fettung. In Verbindung mit Führungsbohrungen von Werkzeugplatten aus Maschinenbau-Stahl mit einer Härte z. B. von etwa 45 HRC schützt die erfindungsgemäße Gleitschicht die Bohrungen vor lästigem Verschleiß, also vor einem sog. Auslaufen der Bohrungen.

Durch den Beschichtungsmechanismus ist gewährleistet, daß die aufgetragene Gleitschicht planparallel, also absolut konturentreu, z. B. auch auf Innenflächen, wie z. B. auf Hülsenbohrungen, aufgetragen werden kann. Das Aufbringen der Gleitschicht geschieht mit genau definierter und überall gleich vorhandener Schichtdicke, die grundsätzlich frei wählbar ist und etwa 1 – etwa 50 µm betragen kann. Der erfindungsgemäße Zusatzstoff aus Bornitrid ist über die gesamte Schichtdicke mit einem gleichbleibenden Prozentsatz enthalten. Zudem wird die erfindungsgemäße Gleitschicht ohne Einfluß auf den Grundwerkstoff des gleitbeweglichen Funktionselementes abgeschieden.

Die Metallmatrix aus chemisch Nickel fungiert als Trägermaterial für den Zusatzstoff Bornitrid und zugleich als Verbindungsschicht zum Grundwerkstoff des insbesondere aus Stahl bestehenden gleitbeweglichen Funktionselementes.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Zusatzstoff bis zu etwa 35 Volumenprozent in der Gleitschicht enthalten.

Weiterhin hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß die maximale Korngröße des Bornitrids etwa 3 µm beträgt.

Erfindungsgemäß kann die Härte der Gleitfläche der

Gleitschicht zwischen etwa 30 und etwa 50 HRC eingestellt werden. Eine geringere Härte der Gleitschicht erfordert jeweils einen größeren Anteil an Bornitrid.

Wie vorerwähnt, befaßt sich die Erfindung in erster Linie mit Auswerferelementen. Erfindungsgemäß bildet daher ein Funktionselement ein Auswerferelement, welches eine Gleitschicht trägt, deren Gleitfläche eine Härte von etwa 35 HRC aufweist, wobei das andere Funktionselement, welches mit dem beschichteten Funktionselement zusammenwirkt, aus Maschinenbau-Stahl besteht. Die Gleitfläche des aus Maschinenbau-Stahl bestehenden anderen Funktionselementes besteht für den Fall, daß dieses nicht beschichtet ist, beispielsweise etwa 45 HRC.

In den Zeichnungen ist die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels dargestellt, es zeigt

Fig. 1 eine Teildarstellung einer Auswerfer-Anordnung, und zwar Teil einer Formplatte und mit einem Auswerferstift,

Fig. 2 eine stark vergrößerte Teildarstellung zur Verdeutlichung einer Oberflächenbeschichtung entsprechend der in Fig. 1 mit II bezeichneten Einkreisung.

In Fig. 1 ist ein Auswerferstift 10 aus Stahl gezeigt, der einen Kopf 11 aufweist und dessen Schaft 12 durch die kreiszylindrische Innenmantelfläche 13 einer Auswerferbohrung (Führungsbohrung) 14 einer nur teilweise dargestellten Formplatte 15 geführt ist.

Die Formplatte 15 bildet Teil der Gravurfläche G, welche die mit F gekennzeichnete Formhöhlung begrenzt, innerhalb welcher ein nicht gezeigter Kunststoff-Spritzgußartikel oder Metall-Druckgußartikel entsteht.

Der Auswerferstift 10 ist entsprechend dem mit x gekennzeichneten Bewegungs-Doppelpfeil hin- und herbeweglich.

Die Innenmantelfläche 13 der Auswerferbohrung 14 der aus Maschinenbau-Stahl gefertigten Formplatte 15 weist eine Oberflächenhärte von etwa 45 HRC auf.

Gemäß Fig. 2, die eine stark vergrößerte Längsschnittdarstellung zeigt, ist nur ein Teil des Auswerferstiftes 10 zu sehen. Die Oberfläche 16 selbst des Auswerferstiftes 10 weist, wie üblich, eine Oberflächenhärte von etwa 60 ± 2 HRC auf.

Auf die Oberfläche 16 des Auswerferstiftes 10 ist eine Gleitschicht 17 mit einer Schichtstärke S von etwa $20 \mu\text{m}$ aufgetragen. Die Gleitschicht 17 weist eine Matrix 18 aus chemisch Nickel, d. h. aus stromlos aufgetragenem Nickel, auf, der zugleich Einlagerungen (Partikel) eines aus Bornitrid (BN) bestehenden Zusatzstoffes 19 umschließt.

Der Zusatzstoff 19 ist mit etwa 35 Volumenprozent in der Gleitschicht 17 enthalten.

Fig. 2 zeigt, daß die Gleitschicht 17 außen einen Schmierfilm 20 bildet, welcher auch an der Innenmantelfläche 13 der Führungsbohrung 14 haftet. Die Härte der vom Schmierfilm 20 gebildeten Gleitfläche 21 beträgt etwa 35 HRC.

Die Härte der die Gegengleitfläche darstellenden Innenmantelfläche 13 der Auswerferbohrung 14 weist, wie vorerwähnt, demgegenüber eine Härte von etwa 45 HRC auf. Die Partikelgröße des Zusatzstoffes 19 beträgt weniger als $3 \mu\text{m}$. Die Temperaturbelastbarkeit der Gleitschicht 17 beträgt mindestens 650°C .

stens zwei relativ zueinander gleitbeweglichen Funktionselementen (10, 15), von denen ein Funktionselement (10) zumindest auf Bereichen seiner Oberfläche (16) mit einer eine Gleitfläche (21) bildenden Gleitschicht (17) versehen ist, die aus einer Matrix (18), wie chemisch Nickel od. dgl., und in die Matrix (18) eingelagerten, die Gleiteigenschaften verbessernden Partikeln eines Zusatzstoffes (19) besteht, wobei das andere Funktionselement (15) mit einer Gegengleitfläche (13) an der Gleitfläche (21) des einen Funktionselementes (10) anliegt, und wobei die Gleitfläche (21) der Gleitschicht (17) eine geringere Härte als die Gegengleitfläche (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in die Matrix (18) der Gleitschicht (17) eines der beiden Funktionselemente (10, 15) eingelagerte, die Partikel bildende Zusatzstoff (19) aus Bornitrid besteht, und daß die Härte der Gleitfläche (21) der Gleitschicht (17) etwa 30–50 HRC beträgt.

2. Werkzeugform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzstoff (19) bis zu ca. 35 Volumenprozent in der Gleitschicht (17) enthalten ist.

3. Werkzeugform nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Korngröße des Bornitrids (19) etwa drei μm beträgt.

4. Werkzeugform nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Gleitschicht (17) etwa $1-50 \mu\text{m}$ beträgt.

5. Werkzeugform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Härte der Gleitfläche (21) der Gleitschicht (17) etwa 30–35 HRC beträgt.

6. Werkzeugform nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Funktionselement ein Auswerferelement (10) bildet, welches die Gleitschicht (17) trägt, deren Gleitfläche (21) eine Härte von etwa 35 HRC aufweist, und daß das andere Funktionselement (15) aus Maschinenbau-Stahl besteht.

7. Werkzeugform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegengleitfläche (13) des anderen Funktionselementes (15) unbeschichtet ist.

8. Werkzeugform nach Anspruch 6 oder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Funktionselement (15) aus Maschinenbaustahl besteht, dessen Gegengleitfläche (13) eine Härte von etwa 45 HRC aufweist.

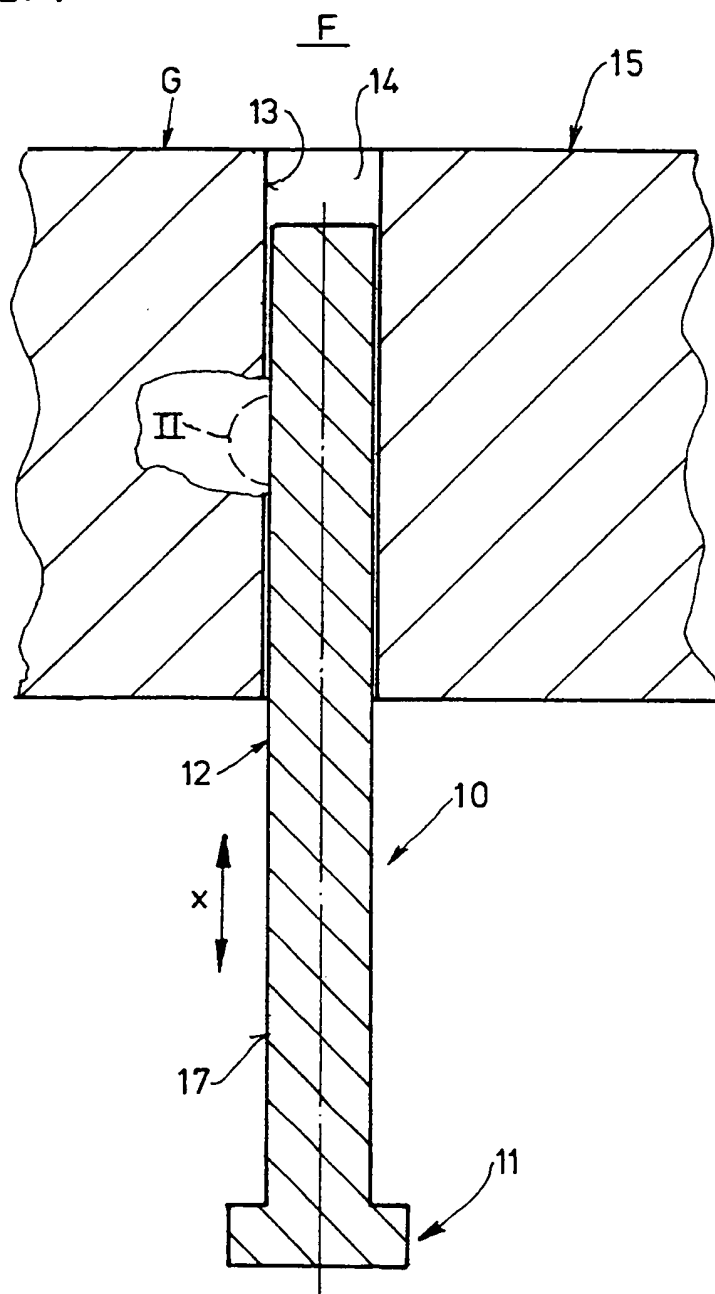
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Werkzeugform zum Druck- oder Spritzgießen von Metallen und/oder Kunststoffen mit minde-

- Leerseite -

FIG.1



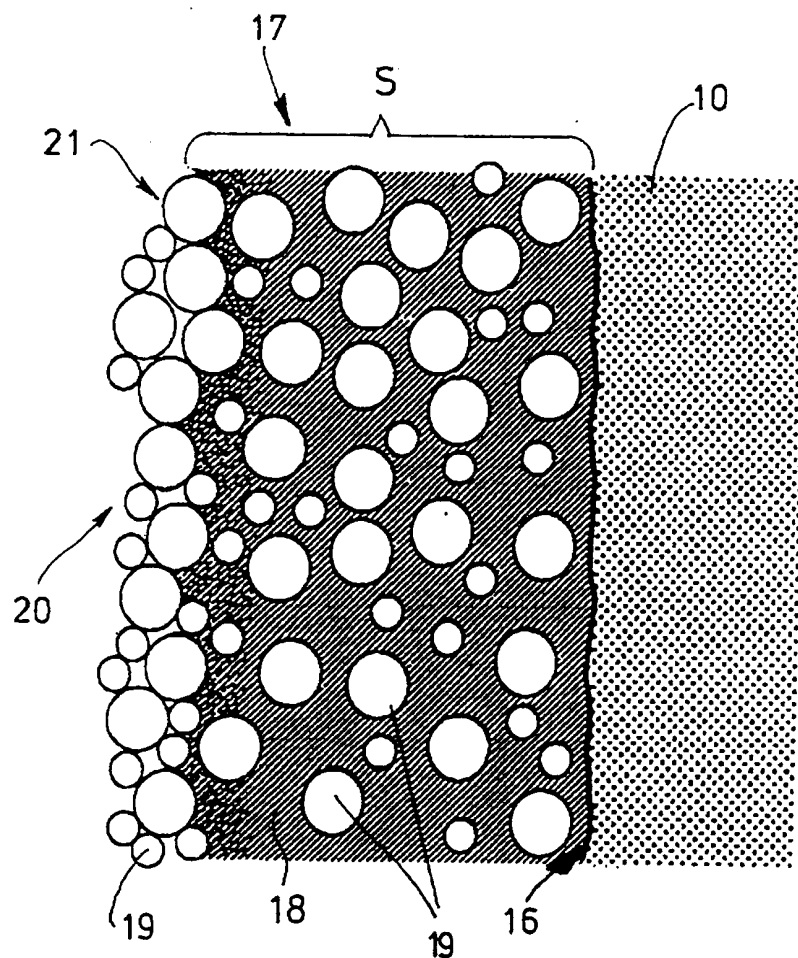


FIG.2